

HSGD PCT/PIU 16 FEB 2005  
#2

RECEIVED

18 MAR 2004

PCT/JP 2004/000986

WIPO PCT

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02.2.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 2月 3日

出願番号 Application Number: 特願 2003-025719

[ST. 10/C]: [JP 2003-025719]

出願人 Applicant(s): 日本電信電話株式会社

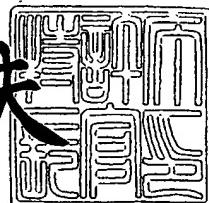
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証號 2004-2016510

【書類名】 特許願

【整理番号】 NTTI146777

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/00

【発明の名称】 データ転送装置およびデータ転送システム

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 横島 啓介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 青木 道宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 漆谷 重雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 栗本 崇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 五島 正浩

**【発明者】**

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 宮村 崇

**【発明者】**

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 松浦 伸昭

**【特許出願人】**

【識別番号】 000004226

【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

**【代理人】**

【識別番号】 100083552

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 秋田 収喜

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100103746

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 近野 恵一

【電話番号】 03-3893-6221

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ転送装置およびデータ転送システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、

前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、

互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、

前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき、前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、

前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項2】 自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、

前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段で受信された前記パケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出する宛先情報抽出手段と、

通信回線を選択するための宛先選択情報を格納する宛先選択情報格納手段と、

前記宛先選択情報格納手段に格納された宛先選択情報に基づき、前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報に対応する通信回線を選択する宛先回線選択手段と、

前記宛先回線選択手段で複数の通信回線が選択されたときに、前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、

前記宛先回線選択手段で選択された通信回線、あるいは、前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、

前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

**【請求項 3】** 前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報が自己の宛先を示していたときに、前記データ受信手段で受信された前記パケットを解析するパケット解析手段と、

前記パケット解析手段で解析された解析情報に基づき前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報を更新する回線選択情報更新手段とを、さらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ転送装置。

**【請求項 4】** 前記回線選択情報が入力される回線選択情報入力手段をさらに備え、

前記回線選択情報格納手段は、前記回線選択情報入力手段から入力された回線選択情報を格納することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のデータ転送装置。

**【請求項 5】** 前記含有情報は、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報を含むことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のデータ転送装置。

**【請求項 6】** 前記含有情報は、論理回線を表す論理回線情報を含むことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のデータ転送装置。

**【請求項 7】** 前記仮想専用ネットワーク情報は、IEEE 802.1Q に規定される VLAN 識別子を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のデータ転送装置。

【請求項8】 前記仮想専用ネットワーク情報は、RFC2547に規定されるVPNを表すVPNラベルを含むことを特徴とする請求項5に記載のデータ転送装置。

【請求項9】 前記仮想専用ネットワーク情報は、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表すVCラベルを含むことを特徴とする請求項5に記載のデータ転送装置。

【請求項10】 請求項1乃至請求項6の何れかに記載のデータ転送装置が請求項1乃至請求項6の何れかに記載のデータ転送装置にデータをリレー式で転送することを特徴とするデータ転送システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、データを転送するデータ転送装置およびデータ転送システムに係わり、特に、ネットワークに係わる通信プロトコルに準拠したデータ転送装置およびデータ転送システムに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来のデータ転送装置としては、ネットワークの端に位置するデータ転送装置が、インターネットプロトコルに準拠したパケット（以下、IPパケットという。）に含まれる宛先毎に互いに異なる光波長を割り当て、割り当てられた光波長を時分割多重し、時分割多重された光波長によってデータを構成する光信号を送信することにより、大量のデータを高速かつ効率的に転送するものも知られている。（例えば、特許文献1参照。）。

さらに、従来のデータ転送装置としては、IPパケットに基づいてデータを転送するときの経路を決定するIPパケットのルーティング処理と、光の波長に基づいてデータを構成する光信号を送信するときの経路および光波長を決定する光波長のルーティング処理とを統合してIPパケットを転送するものが知られている（例えば、特許文献2参照。）。

##### 【0003】

なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

【特許文献1】

特開2001-251253号公報 (33段落目および43段落目  
、図10)

【特許文献2】

特開2001-53803号公報 (17段落目から18段落目、図  
1)

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、現在、急速に普及しているVPN(仮想専用ネットワーク:Virtual Private Network)やVLAN(仮想専用ローカルネットワーク:Virtual Local Area Network)などを提供する種々のサービスに応じて、データを効率的に転送させるためのトンネリング技術に関する互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置することは、通信機器に掛かるコストが高くなるという課題が残されていた。

また、近年、企業や通信事業者などの互いに異なるグループが運用するネットワークをそれぞれ接続して大規模なネットワークが構築されており、前述の高価な従来のデータ転送装置だけを用いて大規模なネットワークを構築することは、ネットワークを構築するためのコストが高くなるという課題も残されている。

【0005】

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置するためのコストや、ネットワークを構築するためのコストを低減することが可能なデータ転送装置およびデータ転送システムを提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明のデータ転送装置は、自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とする。

この構成により、上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットに含まれる含有情報に応じて、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択し、選択された通信回線と接続された前記下流データ転送装置にデータを転送するため、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置するためのコストを低減することができる。また、回線選択情報に基づいてパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

#### 【0007】

また、本発明のデータ転送装置は、自己と隣接する上流データ転送装置からデータを受信し、受信されたデータを自己と隣接する下流データ転送装置に転送するデータ転送装置であって、前記上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段と、前記データ受信手段で受信された前記パケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出する宛先情報抽出手段と、通信回線を選択するための宛先選択情報を格納する宛先選択情報格納手段と、前記宛先選択情報格納手段に格納された宛先選択情報に基づき前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報に対応する通信回線を選択する宛先回線選択手

段と、前記宛先回線選択手段で複数の通信回線が選択されたときに、前記データ受信手段で受信されたパケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段と、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報が格納される回線選択情報格納手段と、前記宛先回線選択手段で選択された通信回線、あるいは、前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報に基づき前記含有情報抽出手段で抽出された前記含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段と、前記回線選択手段で選択された通信回線に接続された前記下流データ転送装置に前記パケットを転送するデータ転送手段とを備えることを特徴とする。

この構成により、パケットに含まれる宛先情報に基づいた転送経路が複数存在するようなネットワーク構成であっても、回線選択情報に基づいてパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットの転送経路を選択することができる。

#### 【0008】

また、本発明では、前記宛先情報抽出手段で抽出された宛先情報が自己の宛先を示していたときに、前記データ受信手段で受信された前記パケットを解析するパケット解析手段と、前記パケット解析手段で解析された解析情報に基づき前記回線選択情報格納手段に格納された回線選択情報を更新する回線選択情報更新手段とを、さらに備えることを特徴とする。

この構成により、例えば、サーバや利用者の端末から送信した所定のパケットに応じて回線選択情報が更新されるため、サーバや利用者の端末からの要求に応じて自動でパケットの転送経路を選択することができる。

#### 【0009】

また、本発明では、前記回線選択情報が入力される回線選択情報入力手段をさらに備え、前記回線選択情報格納手段は、前記回線選択情報入力手段から入力された回線選択情報を格納することを特徴とする。

この構成により、回線選択情報が管理端末などから入力されるため、管理端末からの入力に応じて回線選択情報を変更することができる。

#### 【0010】

また、本発明では、前記含有情報は、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報を含むことを特徴とする。

この構成により、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報に応じてパケットを転送するため、仮想専用ネットワークを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

この仮想専用ネットワーク情報は、IEEE 802.1Qに規定されるVLAN識別子を含み、これにより、IEEE 802.1Qに規定されるVLAN識別子に応じてパケットを転送するため、VLANを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

この仮想専用ネットワーク情報は、RFC 2547に規定されるVPNを表すVPNラベルを含み、これにより、RFC 2547に規定されるVPNを表すVPNラベルに応じてパケットを転送するため、MPLS-VPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

この仮想専用ネットワーク情報は、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表すVCラベルを含み、これにより、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表すVCラベルに応じてパケットを転送するため、例えば、レイヤ2において実現されるVPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

#### 【0011】

また、本発明では、前記含有情報は、論理回線を表す論理回線情報を含むことを特徴とする。

この構成により、論理回線を表す論理回線情報に応じてパケットを転送するため、論理回線を利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

#### 【0012】

また、本発明は、前述のデータ転送装置が、前述のデータ転送装置にデータをリレー式で転送するデータ転送システムである。

この構成により、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構

築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

#### 【実施の形態1】

図1は、本発明の実施の形態1のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

図1に示すように、本実施の形態のデータ転送システム41は、複数のデータ転送装置100を含むように構成されるが、1つのデータ転送装置100によって構成されてもよい。また、データ転送システム41は、基幹ネットワークを構成するようにしてもよく、基幹ネットワークは、レイヤ1ネットワーク10、レイヤ2ネットワーク20、およびレイヤ3ネットワーク30からなる外部ネットワークに接続される。

レイヤ1ネットワーク10は、上流データ転送装置51および下流データ転送装置61を含むように構成される。

なお、上流データ転送装置とは、データを受信したデータ転送装置から観た場合、受信されたデータを送信したデータ転送装置をいう。下流データ転送装置とは、データを送信したデータ転送装置から観た場合、送信されたデータを受信したデータ転送装置をいう。

### 【0014】

上流データ転送装置51および下流データ転送装置61は、WDM（波長分割多重通信方式：Wavelength Division Multiplexing）などの公知の通信プロトコルに準拠して、光の波長に基づいてデータを構成する光信号を送信するときの経路および光波長を決定し、決定された経路および光波長に基づいて光信号を送信する。

また、SDH（同期デジタル・ハイアラーキ：Synchronous Digital Hierachy）やATM（Asynchronous Transfer Mode）などの公知の通信プロトコルに

準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよく、上流データ転送装置51および下流データ転送装置61は、これらの通信プロトコルが混在して、それぞれの通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよい。

### 【0015】

レイヤ2ネットワーク20は、上流データ転送装置52および下流データ転送装置62を含むように構成される。

上流データ転送装置52および下流データ転送装置62は、イーサネットなどの公知の通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送する。

また、上流データ転送装置52および下流データ転送装置62は、MPLS (MultiProtocol Label Switching)などの公知の通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよく、上流データ転送装置52および下流データ転送装置62は、これらの通信プロトコルが混在して、それぞれの通信プロトコルに準拠したパケットに基づいてデータを転送するようにしてもよい。

レイヤ3ネットワーク30は、上流データ転送装置53および下流データ転送装置63を含むように構成される。

上流データ転送装置53および下流データ転送装置63は、インターネットプロトコルに準拠したパケット（以下、IPパケットという。）に基づいてデータを転送するときの経路を決定し、決定された経路にIPパケットを送信する。

### 【0016】

図2は、本発明の実施の形態1のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

図2に示すように、本実施の形態のデータ転送装置100は、データ受信手段110、含有情報抽出手段120、回線選択情報格納手段130、回線選択手段140、光空間スイッチ141、データ転送手段150、および回線選択情報入力手段160を備える。

データ受信手段110は、レイヤ1ネットワーク10を構成する上流データ転送装置51から送信された光信号を受信する回線インターフェース111と、レイ

ヤ2ネットワーク20を構成する上流データ転送装置52から送信されたイーサネットに準拠したパケットを受信する回線インタフェース112と、レイヤ2ネットワーク20を構成する上流データ転送装置52から送信されたMPLSに準拠したパケットを受信する回線インタフェース113と、レイヤ3ネットワーク30を構成する上流データ転送装置53から送信されたIPパケットを受信する回線インタフェース114とを有する。

#### 【0017】

また、回線インタフェース111は、受信された光信号を構成する光波長に基づいて所定の光信号を光空間スイッチ141に送信する。なお、図2では、回線インタフェースを4つ図示しているが、回線インタフェースの個数は、4つに限定されるものではない。

データ受信手段110は、回線インタフェース111、回線インタフェース112、回線インタフェース113、および回線インタフェース114を介して、互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータを受信し、受信されたデータによって構成されるパケットを含有情報抽出手段120に出力する。

#### 【0018】

含有情報抽出手段120には、データ受信手段110から出力されたパケットが入力され、含有情報抽出手段120は、入力されたパケットに含まれる含有情報を抽出し、抽出された含有情報および抽出された含有情報と対応するパケットを回線選択手段140に出力する。

例えば、含有情報には、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報、またはMPLS (MultiProtocol Label Switching) におけるLSP (Label Switched Path) やATM (Asynchronous Transfer Mode) におけるVP (Virtual Path) 、VC (Virtual Channel) など論理回線を表す論理回線情報が含まれる。

回線選択情報格納手段130は、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報を格納する。

この回線選択情報格納手段130には、回線選択情報入力手段160から出力された回線選択情報が入力され、回線選択情報格納手段130は、入力された回

線選択情報を格納するようにしてもよい。

### 【0019】

回線選択情報は、パケットに含まれる含有情報と、パケットを送信するための回線インターフェースの識別子との対応関係を表す情報などを含む。

なお、含有情報には、仮想専用ネットワーク情報が含まれ、図10は、仮想専用ネットワーク情報を示すパケット構成図である。

図10（a）に示すように、パケット1000に含まれる仮想専用ネットワーク情報には、IEEE802.1Q (the Institute of Electrical and Electronics Engineers) に規定されるVLAN識別子1001、図10（b）に示すように、RFC2547 (Request For Comments) に規定されるVPN (Virtual Private Network) を表すVPNラベル1002、図10（c）に示すように、プロトコルデータユニット（PDU:Protocol Data Unit）上に付加される仮想回線（VC:Virtual Circuit）を表すVCラベル1003などを含む。

なお、図10（c）に示しているPDUは、IEEE802.3に規定されているデータまたはIEEE802.1Qに規定されているデータなどを含み、トンネル用ヘッダは、シムヘッダなどを含む。

ここで、仮想専用ネットワーク情報と回線インターフェースの識別子との対応関係を示した回線選択情報の一例を表1に示す。なお、回線インターフェースは、通信回線を構成するものである。

### 【0020】

【表1】

含有情報（仮想専用ネットワーク情報）	回線インターフェース
VLAN識別子：10から20まで	回線IF#151
VPNラベル：101から200まで	回線IF#152
VCラベル：101から200まで	回線IF#153
その他のパケット	回線IF#154

### 【0021】

また、含有情報には、論理回線を表す論理回線情報が含まれ、論理回線には、

Virtual Path) 及び V C (Virtual Channel) 、またはシムヘッダを構成するラベルに基づいて転送される L S P (Label Switched Path) などが含まれる。

ここで、論理回線情報と回線インタフェースの識別子との対応関係を示した回線選択情報の一例を表 2 に示す。

#### 【0022】

【表2】

含有情報（論理回線情報）	回線インターフェース
シムヘッダを構成するラベル：1から5まで	回線 I F # 151
V P : 10から20まで	回線 I F # 152
V P = 1かつV C : 101から200まで	回線 I F # 153
その他のパケット	回線 I F # 154

#### 【0023】

回線選択手段 140 には、含有情報抽出手段 120 から出力された含有情報およびパケットが入力される。

回線選択手段 140 は、回線選択情報格納手段 130 に格納された回線選択情報に基づき、入力された含有情報と対応する回線インターフェースを選択し、選択された回線インターフェースを示す選択回線識別子および入力されたパケットをデータ転送手段 150 に出力する。

例えば、表1に示したように、V L A N 識別子 1001 に示されている値が 10 から 20 までのパケット 1000 が入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インターフェース 151 を示す選択回線識別子およびパケット 1000 をデータ転送手段 150 に出力する。

また、V P N ラベル 1002 に示されている値が 101 から 200 までのパケット 1000 が入力された場合、回線選択手段 140 は、回線インターフェース 152 を示す選択回線識別子およびパケット 1000 をデータ転送手段 150 に出力する。

#### 【0024】

また、V C ラベル 1003 に示されている値が 101 から 200 までのパケッ

ト1000が入力された場合、回線選択手段140は、回線インターフェース153を示す選択回線識別子およびパケット1000をデータ転送手段150に出力する。

さらに、VLAN識別子1001に示されている値が10から20までの範囲外のパケット、VPNラベル1002に示されている値が101から200までの範囲外のパケット、VCラベル1003に示されている値が101から200までの範囲外のパケット、かつ含有情報に仮想専用ネットワーク情報を含まないパケット1000が入力された場合、回線選択手段140は、回線インターフェース154を示す選択回線識別子およびパケット1000をデータ転送手段150に出力する。

#### 【0025】

また、表2に示したように、シムヘッダを構成するラベルに示されている値が1から5までのパケットが入力された場合、回線選択手段140は、回線インターフェース151を示す選択回線識別子およびパケットをデータ転送手段150に出力する。

また、VPに示されている値が10から20までのセル(cell)が入力された場合、回線選択手段140は、回線インターフェース152を示す選択回線識別子およびセルをデータ転送手段150に出力する。なお、ATMの規定によれば、53オクテットで構成されるパケットをセルという。

また、VPに示されている値が1でかつVCに示されている値が101から200までのセルが入力された場合、回線選択手段140は、回線インターフェース153を示す選択回線識別子およびセルをデータ転送手段150に出力する。

さらに、シムヘッダを構成するラベルに示されている値が1から5までの範囲外のパケット、VPに示されている値が10から20までの範囲外のセル、VPに示されている値が1でかつVCに示されている値が101から200までの範囲外のセル、かつ含有情報に論理回線情報を含まないパケットが入力された場合、回線選択手段140は、回線インターフェース154を示す選択回線識別子およびパケットをデータ転送手段150に出力する。

#### 【0026】

データ転送手段150には、回線選択手段140から出力された回線インタフェースの識別子およびパケットが入力され、データ転送手段150は、入力された選択回線識別子が示す通信回線に接続された下流データ転送装置61、下流データ転送装置62、または下流データ転送装置63にパケットからなるデータを転送する。

データ転送手段150は、スイッチ部155、回線インタフェース151、回線インタフェース152、回線インタフェース153、および回線インタフェース154を備える。

スイッチ部155には、回線選択手段140から出力された選択回線識別子とパケットとが入力され、スイッチ部155は、入力された選択回線識別子が示す通信回線、すなわち回線インタフェースの何れか1つにパケットを出力する。

#### 【0027】

回線インタフェース151には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース151は、入力されたパケットからなるデータを構成する光信号を下流データ転送装置61に送信する。

また、回線インタフェース151は、光空間スイッチ141によって送信された光信号を下流データ転送装置61に送信する。なお、図2では、回線インタフェースを4つ図示しているが、回線インタフェースの個数は、4つに限定されるものではない。

回線インタフェース152には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース152は、入力されたパケットをイーサネットに準拠させて下流データ転送装置62に送信する。

#### 【0028】

回線インタフェース153には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース153は、入力されたパケットをMPLSに準拠させて下流データ転送装置63に送信する。

回線インタフェース154には、スイッチ部155から出力されたパケットが入力され、回線インタフェース154は、入力されたパケットをIPパケットに変換し、変換されたIPパケットを下流データ転送装置64に送信する。

光空間スイッチ141は、回線インターフェース111によって送信された光信号を受信し、受信された光信号を構成する光波長を変換し、変換された光波長からなる光信号を回線インターフェース151に送信する。

回線選択情報入力手段160には、管理端末70から回線選択情報を入力され、入力された回線選択情報を回線選択情報格納手段130に出力する。なお、本発明によれば、回線選択情報入力手段160は、管理端末70から回線選択情報を通信事業者などが管理する管理ネットワークを経由して入力させてもよい。

#### 【0029】

以下、本発明の実施の形態1のデータ転送装置の動作を、図3を用いて説明する。

図3は、本発明の実施の形態1のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

まず、回線選択情報は、管理端末70から管理ネットワークを経由して回線選択情報入力手段160に入力され、回線選択情報格納手段130に格納される（ステップS101）。

一方、回線インターフェース111、回線インターフェース112、回線インターフェース113、および回線インターフェース114を介して互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータによって構成されるパケットは、データ受信手段110によって受信される（ステップS102）。

含有情報抽出手段120にパケットが入力されたとき、パケットに含まれる含有情報は、含有情報抽出手段120によって抽出される（ステップS103）。

#### 【0030】

次に、回線選択手段140にパケットが入力されたとき、回線選択情報格納手段130に格納された回線選択情報に基づき、含有情報と対応する回線インターフェースを示す選択回線識別子が回線選択手段140によって選択される（ステップS104）。

次に、データ転送手段150にパケットが入力されたとき、パケットからなるデータは、スイッチ部155によって選択回線識別子が示す通信回線、すなわち回線インターフェースの何れか1つに出力されて下流データ転送装置に転送される

(ステップS105)。

以降、データ転送装置100にデータが受信されたときには、ステップS102からステップS105までを繰返す。

なお、図1に示したデータ転送システム41において、上流データ転送装置51、上流データ転送装置52、または上流データ転送装置53からデータ転送装置100-1に送信されたデータは、例えば、データ転送装置100-1によってデータ転送装置100-2に転送され、データ転送装置100-2によってデータ転送装置100-3に転送され、転送装置100-3によって下流データ転送装置61、下流データ転送装置62、下流データ転送装置63の何れかにリレー式で転送される。

### 【0031】

以上説明したように、本発明の実施の形態のデータ転送装置は、上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータに含まれる含有情報に応じて、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択し、選択された通信回線に接続された下流データ転送装置にデータを転送するため、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置するためのコストを低減することができる。

また、回線選択情報に基づきパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、仮想専用ネットワークを表す仮想専用ネットワーク情報に応じてパケットを転送するため、仮想専用ネットワークを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、論理回線を表す論理回線情報に応じてパケットを転送するため、論理回線を利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。例えば、LSPを表すラベルに応じてパケットを転送するため、LSPを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

### 【0032】

さらに、VPまたはVCに応じてパケットを転送するため、VPまたはVCを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、IEEE802.1Qに規定されるVLAN識別子に応じてパケットを転送するため、VLANを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、RFC2547に規定されるVPNを表すVPNラベルに応じてパケットを転送するため、MPLS-VPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、プロトコルデータユニット上に付加される仮想回線を表すVCラベルに応じてパケットを転送するため、例えば、レイヤ2において実現されるVPNを利用者に提供するサービスなどに応じてパケットが転送される転送経路を選択することができる。

また、回線選択情報が管理端末などから入力されるため、管理端末からの入力に応じて回線選択情報を変更することができる。

また、本発明の実施の形態のデータ転送システムは、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

### 【0033】

#### [実施の形態2]

図4は、本発明の実施の形態2のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

図4に示すように、本実施の形態のデータ転送システム42は、複数のデータ転送装置100とデータ転送装置200とを含むように構成されるが、1つのデータ転送装置200によって構成されてもよく、データ転送装置200と他のデータ転送装置とによって構成されてもよい。また、データ転送システム42は、基幹ネットワークを構成するようにしてもよく、基幹ネットワークは、レイヤ1ネットワーク10、レイヤ2ネットワーク20、およびレイヤ3ネットワーク30からなる外部ネットワークに接続される。

図5は、本発明の実施の形態2のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

図5に示すように、本実施の形態のデータ転送装置200は、データ受信手段110、含有情報抽出手段120、回線選択情報格納手段130、回線選択手段240、光空間スイッチ141、データ転送手段150、回線選択情報入力手段160、宛先情報抽出手段270、宛先選択情報格納手段271、および宛先回線選択手段280を備える。

なお、本発明の実施の形態2のデータ転送装置200を構成する各手段のうち、前述の実施の形態1のデータ転送装置100を構成する手段と同一の手段には同一の符号を付し、それぞれの説明を省略する。

#### 【0034】

宛先情報抽出手段270には、データ受信手段110から出力されるパケットが入力され、宛先情報抽出手段270は、入力されたパケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出し、抽出された宛先情報および抽出された宛先情報およびパケットを宛先回線選択手段280に出力する。

宛先選択情報格納手段271は、宛先情報に基づいて通信回線を選択するための宛先選択情報を格納する。なお、宛先選択情報は、OSPF（Open Shortest Path First）などの経路制御プロトコルに準拠して生成されてもよく、管理端末から入力してもよい。

宛先情報と回線インターフェースの識別子との対応関係を示した宛先選択情報の一例を表3に示す。

表3は、宛先を表す宛先IPアドレス（Internet Protocol Address）と対応する回線インターフェースの識別子を表したものである。なお、回線インターフェースは、通信回線を構成するものである。

#### 【0035】

【表3】

宛先IPアドレス	回線インターフェース
宛先IPアドレス：111.0.0.0から111.0.0.9まで	回線IF#151 回線IF#152
宛先IPアドレス：222.0.0.0から222.0.0.9まで	回線IF#152
宛先IPアドレス：333.0.0.0から333.0.0.9まで	回線IF#153
その他の宛先IPアドレス	回線IF#154

## 【0036】

例えば、パケットに含まれる宛先情報が、宛先IPアドレスであり、宛先IPアドレスが「宛先IPアドレス：111.0.0.0から111.0.0.9まで」を示していた場合、回線インターフェース151および回線インターフェース152が選択される。

宛先回線選択手段280には、宛先情報抽出手段270から出力された宛先情報およびパケットが入力され、宛先回線選択手段280は、宛先選択情報格納手段271に格納された宛先選択情報に基づき、入力された宛先情報と対応する回線インターフェースを選択する。

複数の回線インターフェースが選択された場合、宛先回線選択手段280は、入力されたパケットを含有情報抽出手段120に出力する。

複数の回線インターフェースが選択されない場合、宛先回線選択手段280は、選択された回線インターフェースを示す選択回線識別子および入力されたパケットを回線選択手段240に出力する。

回線選択手段240には、宛先回線選択手段280から出力された選択回線識別子およびパケットが入力され、回線選択手段240は、入力された選択回線識別子および入力されたパケットをデータ転送手段150に出力する。

また、回線選択手段240には、含有情報抽出手段120から出力された含有情報およびパケットが入力され、回線選択手段240は、回線選択情報格納手段130に格納された回線選択情報に基づき、入力された含有情報と対応する回線インターフェースを選択し、選択された回線インターフェースを示す選択回線識別子および入力されたパケットをデータ転送手段150に出力する。

**【0037】**

以下、本発明の実施の形態2のデータ転送装置の動作を、図6を用いて説明する。

図6は、本発明の実施の形態2のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。なお、本発明の実施の形態2のデータ転送装置200の動作のうち、前述の実施の形態1のデータ転送装置の動作と同一のものについては、同一の符号を付しそれぞれの説明を省略する。

まず、宛先選択情報は、OSPFなどの経路制御プロトコルに準拠して生成され、宛先選択情報格納手段271に格納される（ステップS201）。

一方、宛先情報抽出手段270にパケットが入力されたとき、パケットに含まれる宛先情報は、宛先情報抽出手段270によって抽出される（ステップS202）。

次に、宛先回線選択手段280にパケットおよび宛先情報が入力されたとき、宛先選択情報格納手段271に格納された宛先選択情報に基づき、宛先情報と対応する回線インターフェースが宛先回線選択手段280によって選択される（ステップS203）。

**【0038】**

複数の回線インターフェースが選択された場合、パケットは、宛先回線選択手段280から含有情報抽出手段120に出力され、複数の回線インターフェースが選択されない場合、パケットは、宛先回線選択手段280から回線選択手段240に出力される（ステップS204）。

次に、回線選択手段240にパケットが入力されたとき、宛先回線選択手段280から出力された選択回線識別子およびパケット、あるいは、回線選択情報格納手段130に格納された回線選択情報に基づき、含有情報と対応する回線インターフェースを示す選択回線識別子が選択され、選択された回線インターフェースを示す選択回線識別子およびパケットは、データ転送手段150に出力される（ステップS205）。

**【0039】**

なお、図4に示したデータ転送システム42において、上流データ転送装置5

1、上流データ転送装置52、または上流データ転送装置53からデータ転送装置200に送信されたデータは、例えば、データ転送装置100-1によってデータ転送装置100-2に転送され、データ転送装置100-2によってデータ転送装置100-3に転送され、転送装置100-3によって下流データ転送装置61、下流データ転送装置62、下流データ転送装置63の何れかにリレー式で転送される。

以上説明したように、本発明の実施の形態のデータ転送装置は、パケットに含まれる宛先情報に基づいた転送経路が複数存在するようなネットワーク構成であっても、回線選択情報に基づいてパケットを転送するため、ネットワーク管理者が行う網設計などに応じてパケットの転送経路を選択することができる。

また、本発明の実施の形態のデータ転送システムは、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

#### 【0040】

##### [実施の形態3]

図7は、本発明の実施の形態3のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

図7に示すように、本実施の形態のデータ転送システム43は、複数のデータ転送装置100とデータ転送装置300とを含むように構成されるが、1つのデータ転送装置300によって構成されてもよく、データ転送装置300と他のデータ転送装置とによって構成されてもよい。また、データ転送システム43は、基幹ネットワークを構成するようにしてもよく、基幹ネットワークは、レイヤ1ネットワーク10、レイヤ2ネットワーク20、およびレイヤ3ネットワーク30からなる外部ネットワークに接続される。

図8は、本発明の実施の形態3のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

図8に示すように、本実施の形態のデータ転送装置300は、データ受信手段110、含有情報抽出手段120、回線選択情報格納手段130、回線選択手段240、光空間スイッチ141、データ転送手段150、回線選択情報入力手段

160、宛先情報抽出手段370、宛先選択情報格納手段271、宛先回線選択手段280、パケット解析手段390、および回線選択情報更新手段391を備える。

なお、本発明の実施の形態3のデータ転送装置300を構成する手段のうち、前述の実施の形態2のデータ転送装置200を構成する手段と同一の手段には同一の符号を付し、それぞれの説明を省略する。

#### 【0041】

宛先情報抽出手段370には、データ受信手段110から出力されたパケットが入力され、宛先情報抽出手段370は、入力されたパケットに含まれる宛先を表す宛先情報を抽出し、抽出された宛先情報および抽出された宛先情報およびパケットを宛先回線選択手段280に出力する。

また、宛先情報抽出手段370は、抽出された宛先情報が自己の宛先を示していたとき、宛先情報抽出手段370は、パケットをパケット解析手段390に出力する。

例えば、データ転送装置300の自己の宛先が「100」であり、宛先情報が「100」であったとき、宛先情報抽出手段370は、パケットをパケット解析手段390に出力する。

パケット解析手段390には、宛先情報抽出手段370から出力されたパケットが入力され、パケット解析手段390は、入力されたパケットを解析し、解析された解析情報を回線選択情報更新手段391に出力する。

#### 【0042】

回線選択情報更新手段391には、パケット解析手段390から出力された解析情報が入力され、回線選択情報更新手段391は、入力された解析情報に基づいて回線選択情報格納手段130に格納された回線選択情報を更新する。

表2に示す回線選択情報から更新された回線選択情報の一例を表4に示す。

このとき、パケットに含まれる含有情報は、シムヘッダを構成するラベルであり、シムヘッダが「ラベル：6から9まで」を示していた場合、パケットは、回線インターフェース151を介して転送される。

例えば、所定の端末が送信するパケットを下流データ転送装置61が含まれる

レイヤ1ネットワーク10を介して転送したい場合、回線選択情報を更新するための更新パケットがサーバ80から送信され、更新パケットに基づいて表2から表4に示したように更新される。

#### 【0043】

【表4】

含有情報（論理回線情報）	回線インターフェース
シムヘッダを構成するラベル：1から5まで	回線IF#151
VP：10から20まで	回線IF#152
VP=1かつVC：101から200まで	回線IF#153
その他のパケット	回線IF#154
シムヘッダを構成するラベル：6から9まで	回線IF#151 (更新)

#### 【0044】

以下、本発明の実施の形態3のデータ転送装置の動作について、図面を参照して説明する。

図9は、本発明の実施の形態3のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。なお、本発明の実施の形態のデータ転送装置300の動作のうち、前述の実施の形態2のデータ転送装置の動作と同一のものについては、同一の符号を付しそれぞれの説明を省略する。

まず、宛先情報抽出手段370によって抽出された宛先情報が自己的宛先を示していた場合、パケットは、宛先情報抽出手段370によってパケット解析手段390に出力され、宛先情報抽出手段370によって抽出された宛先情報が自己的宛先を示していない場合、パケットは、宛先情報抽出手段370によって宛先回線選択手段280に出力される（ステップS301）。

次に、パケット解析手段390にパケットが入力されたとき、パケットは、パケット解析手段390によって解析される（ステップS302）。

回線選択情報更新手段391に解析情報が入力されたとき、回線選択情報は、回線選択情報更新手段391によって更新される（ステップS303）。

#### 【0045】

なお、図7に示したデータ転送システム43において、上流データ転送装置51、上流データ転送装置52、または上流データ転送装置53からデータ転送装置300に送信されたデータは、例えば、データ転送装置100-1によってデータ転送装置100-2に転送され、データ転送装置100-2によってデータ転送装置100-3に転送され、転送装置100-3によって下流データ転送装置61、下流データ転送装置62、下流データ転送装置63の何れかにリレー式で転送される。

以上説明したように、本発明の実施の形態のデータ転送装置は、例えば、サーバや利用者の端末から送信した所定のパケットに応じて回線選択情報が更新されるため、サーバや利用者の端末からの要求に応じて自動でパケットの転送経路を選択することができる。

また、本発明の実施の形態のデータ転送システムは、高価な従来のデータ転送装置だけを用いずにネットワーク構築が可能となるため、ネットワークを構築するためのコストを低減できる。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明によれば、上流データ転送装置から互いに異なる通信プロトコルに準拠したデータに含まれる含有情報に応じて、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択し、選択された通信回線と接続された前記下流データ転送装置にデータを転送するため、互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置するためのコストや、ネットワークを構築するためのコストを低減することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態1のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施の形態1のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の実施の形態1のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の実施の形態2のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図5】

本発明の実施の形態2のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

【図6】

本発明の実施の形態2のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】

本発明の実施の形態3のデータ転送システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図8】

本発明の実施の形態3のデータ転送装置の概略構成を示すブロック図である。

【図9】

本発明の実施の形態3のデータ転送装置の動作を示すフローチャートである。

【図10】

仮想専用ネットワーク情報を示すパケット構成を示す図である。

【符号の説明】

10…レイヤ1ネットワーク、20…レイヤ2ネットワーク、30…レイヤ3ネットワーク、41, 42, 43…データ転送システム、51, 52, 53…上流データ転送装置、61, 62, 63…下流データ転送装置、70…管理端末、80…サーバ、100, 100-1, 100-2, 200, 300…データ転送装置、110…データ受信手段、111, 112, 113, 114, 151, 152, 153, 154…回線インターフェース、120…含有情報抽出手段、13

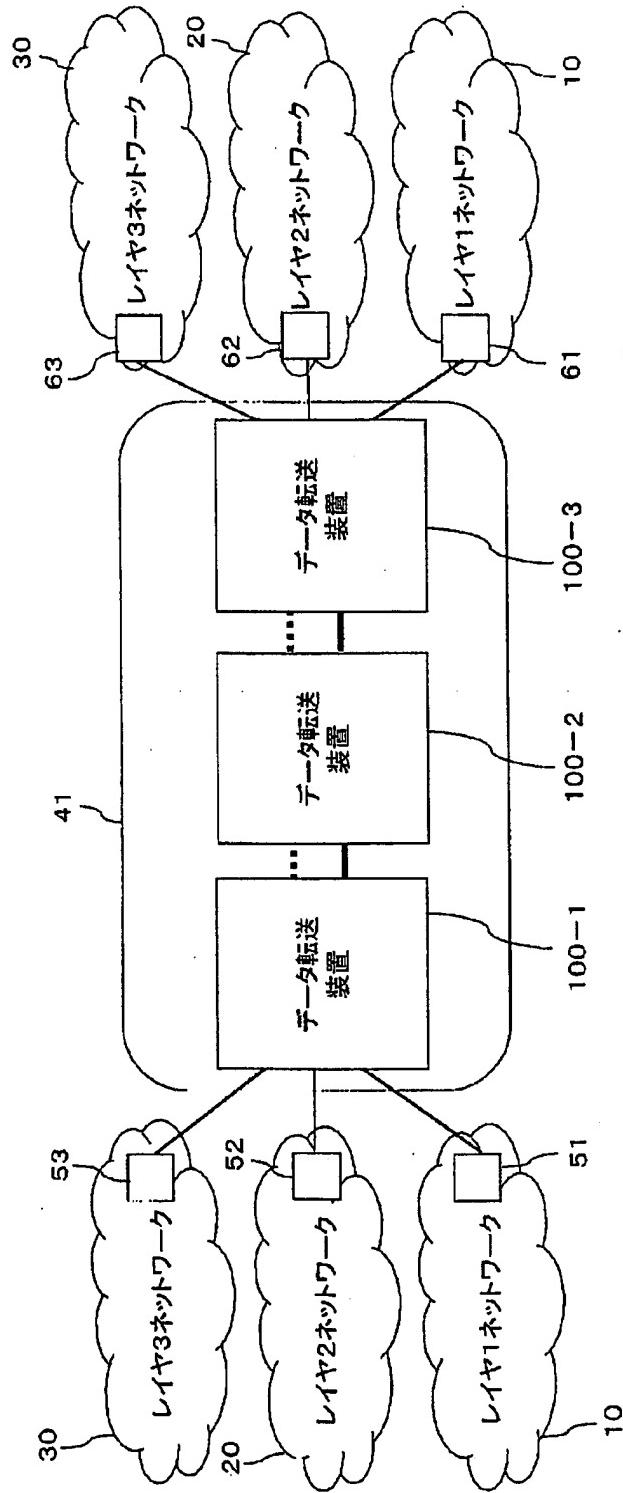
0…回線選択情報格納手段、140，240…回線選択手段、141…光空間スイッチ、150…データ転送手段、155…スイッチ部、160…回線選択情報入力手段、270，370…宛先情報抽出手段、271…宛先選択情報格納手段、280…宛先回線選択手段、390…パケット解析手段、391…回線選択情報更新手段、1000…パケット、1001…VLAN識別子、1002…VPNラベル、1003…VCラベル。

【書類名】

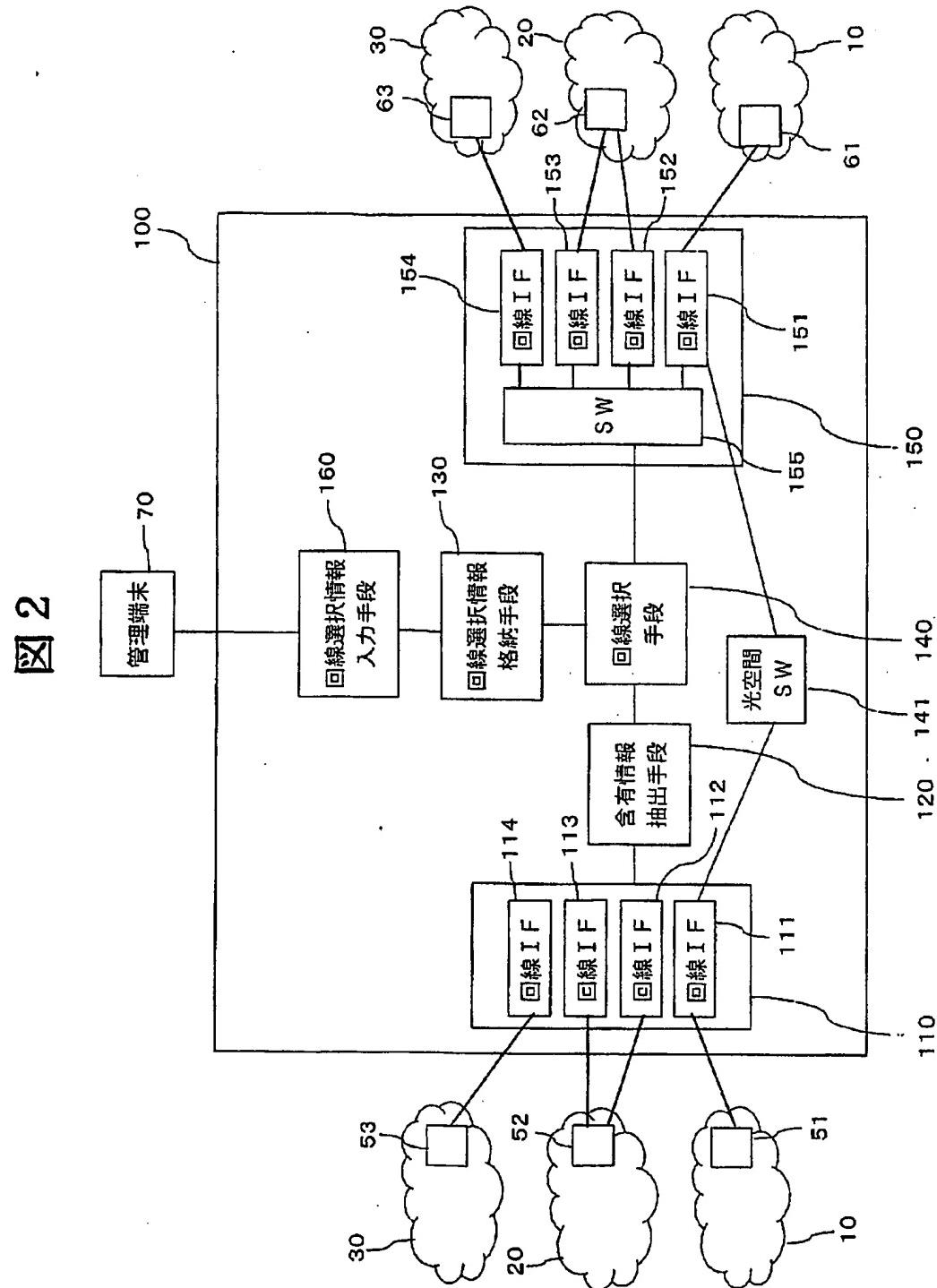
図面

【図1】

図1

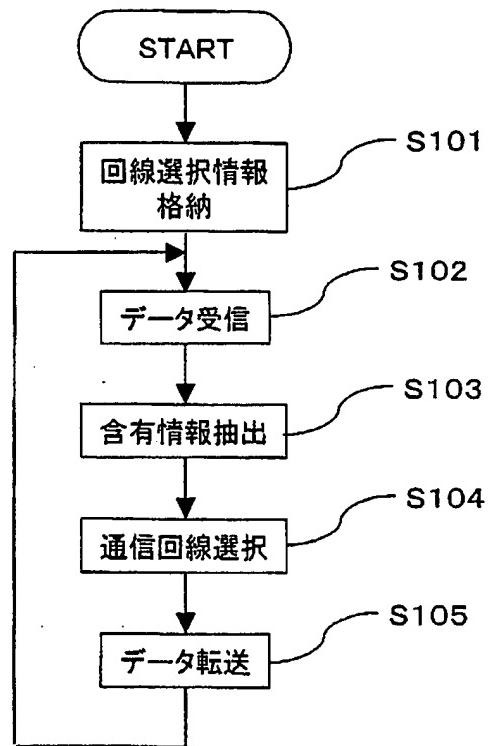


【図2】



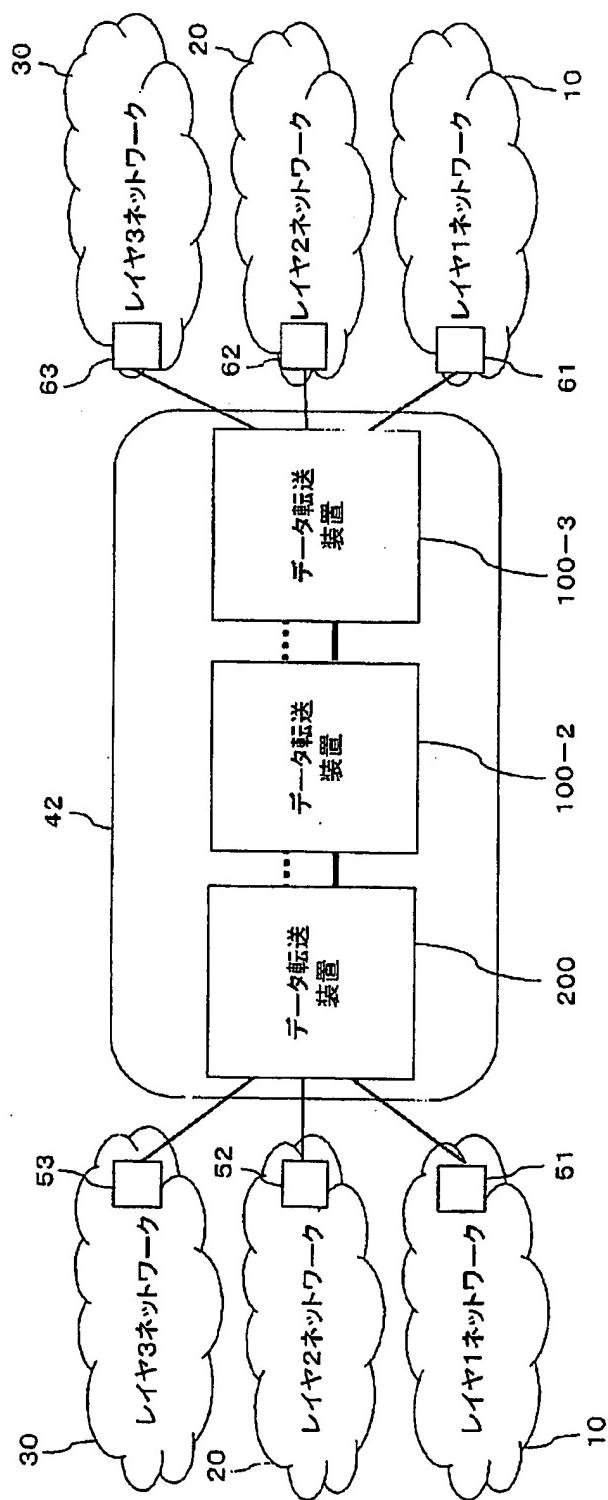
【図3】

図3



【図 4】

図 4



【図5】

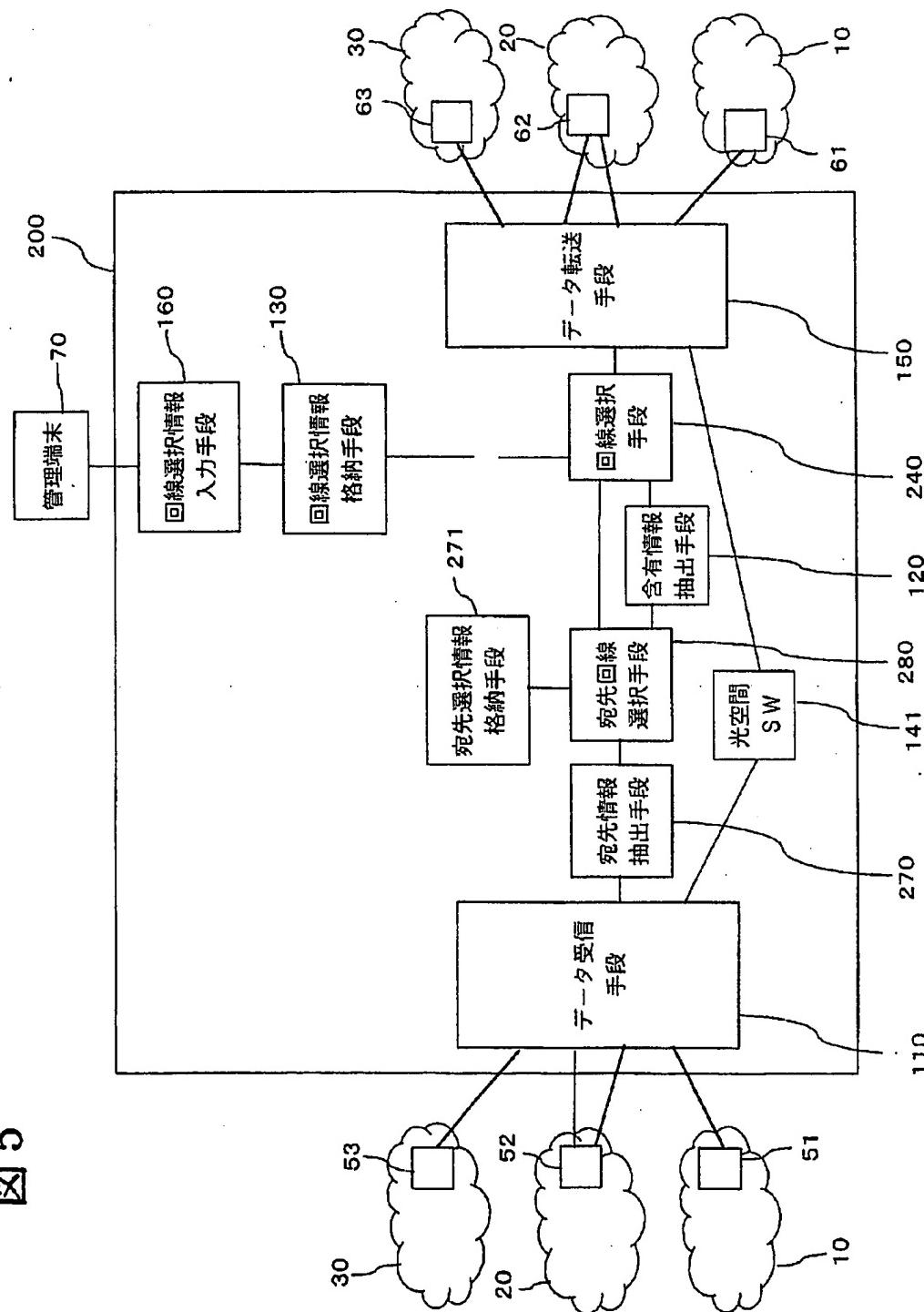
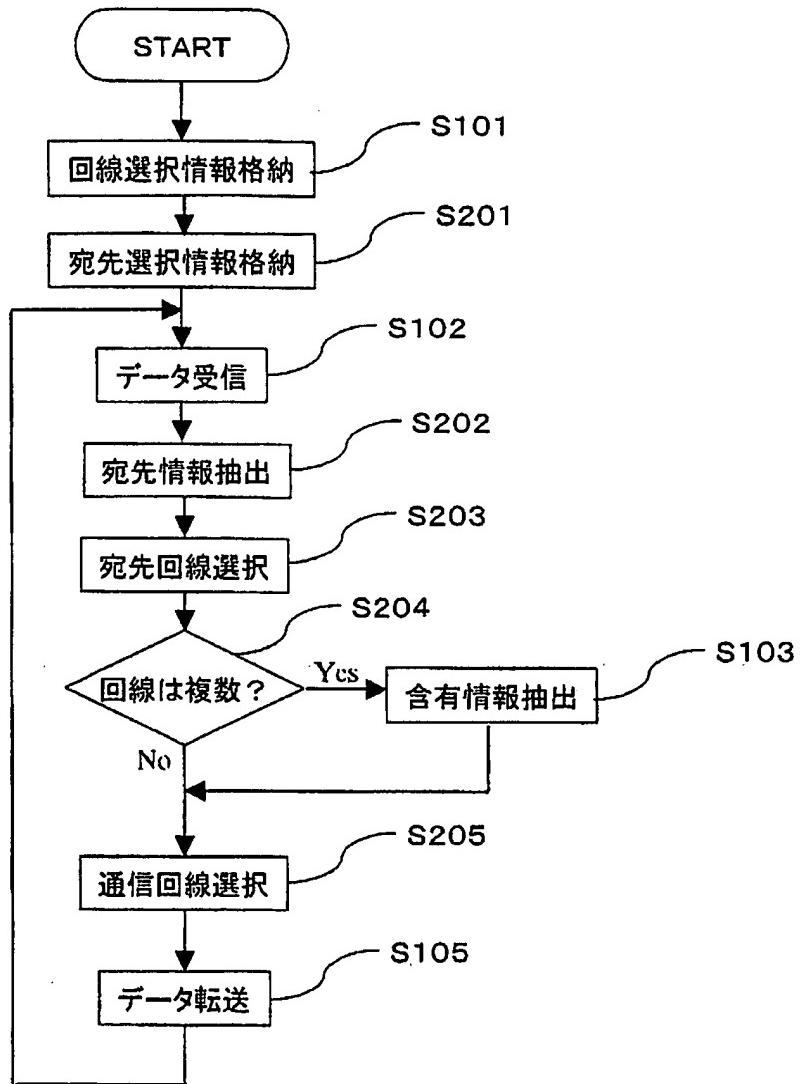


図5

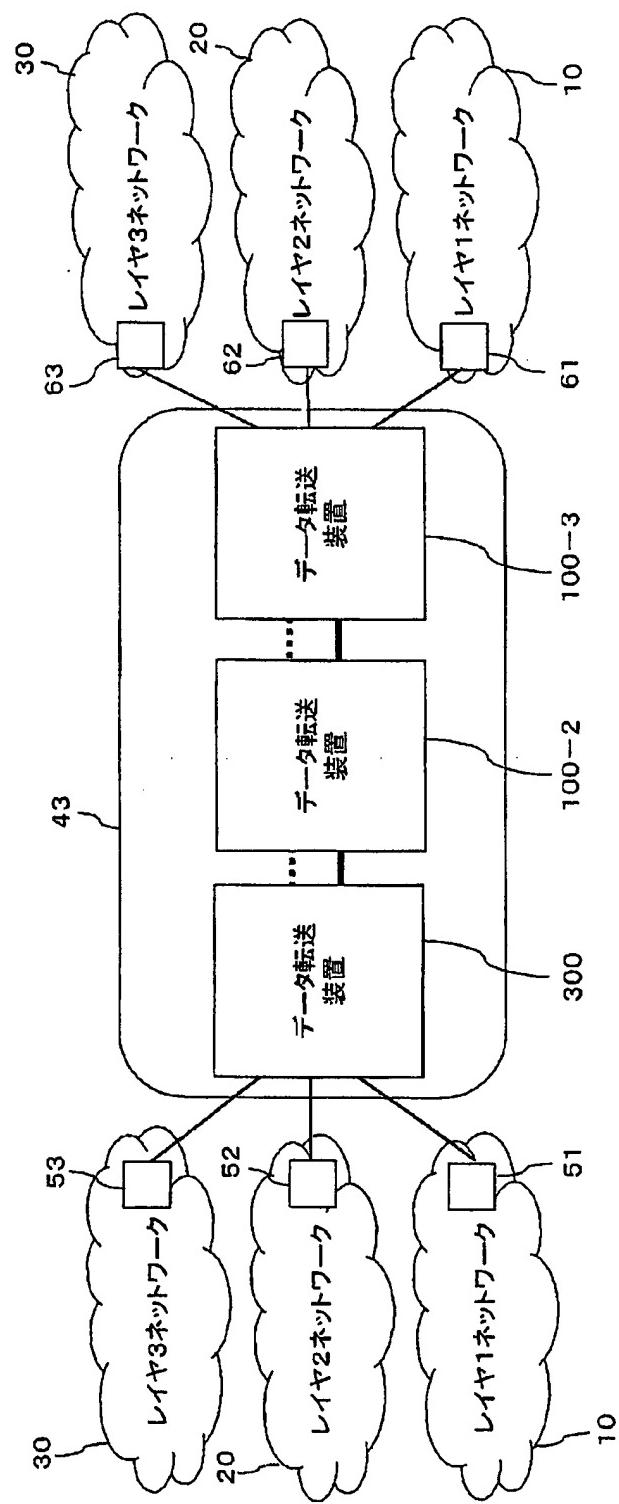
【図6】

図6



【図7】

図7



【図 8】

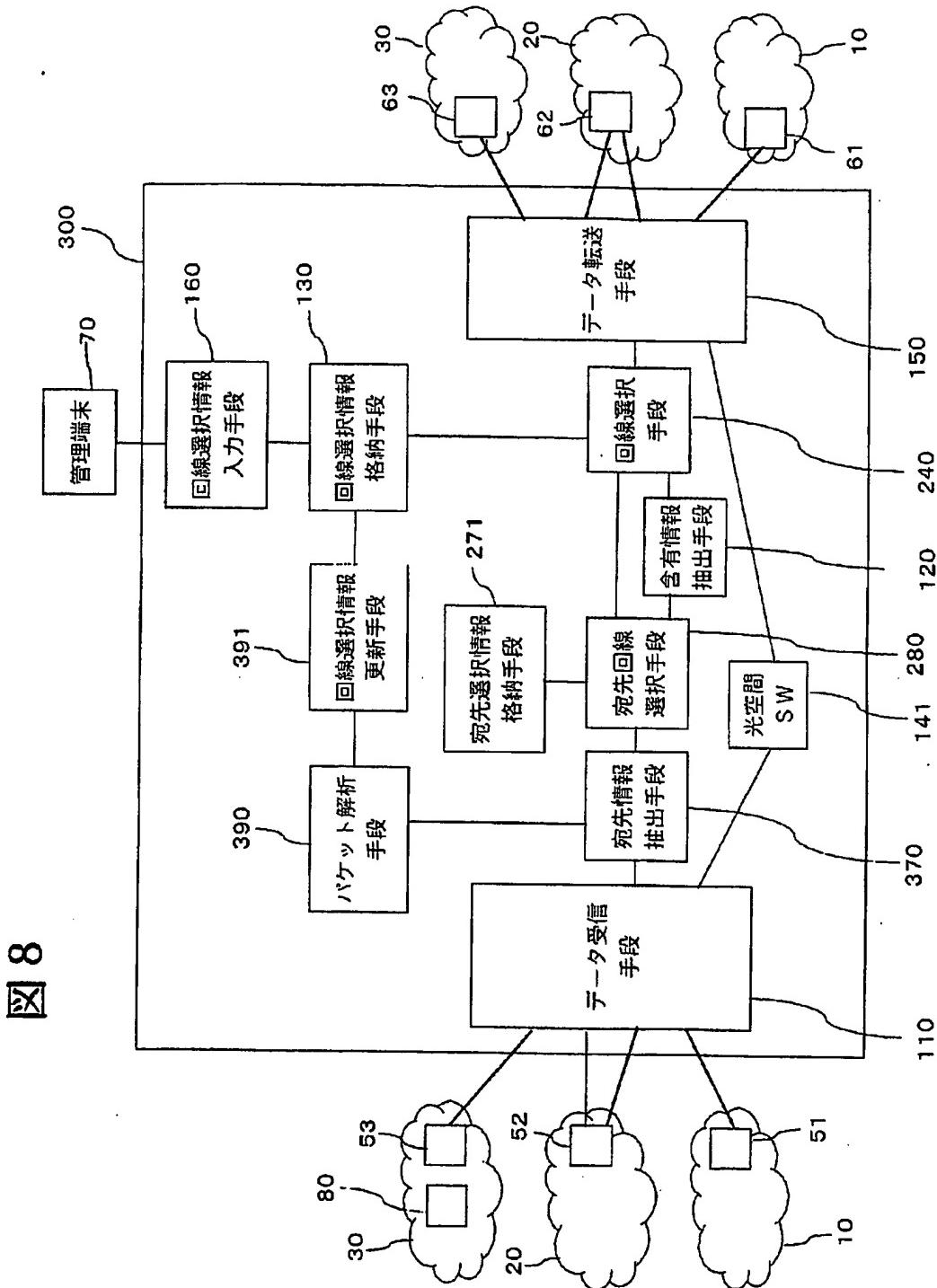
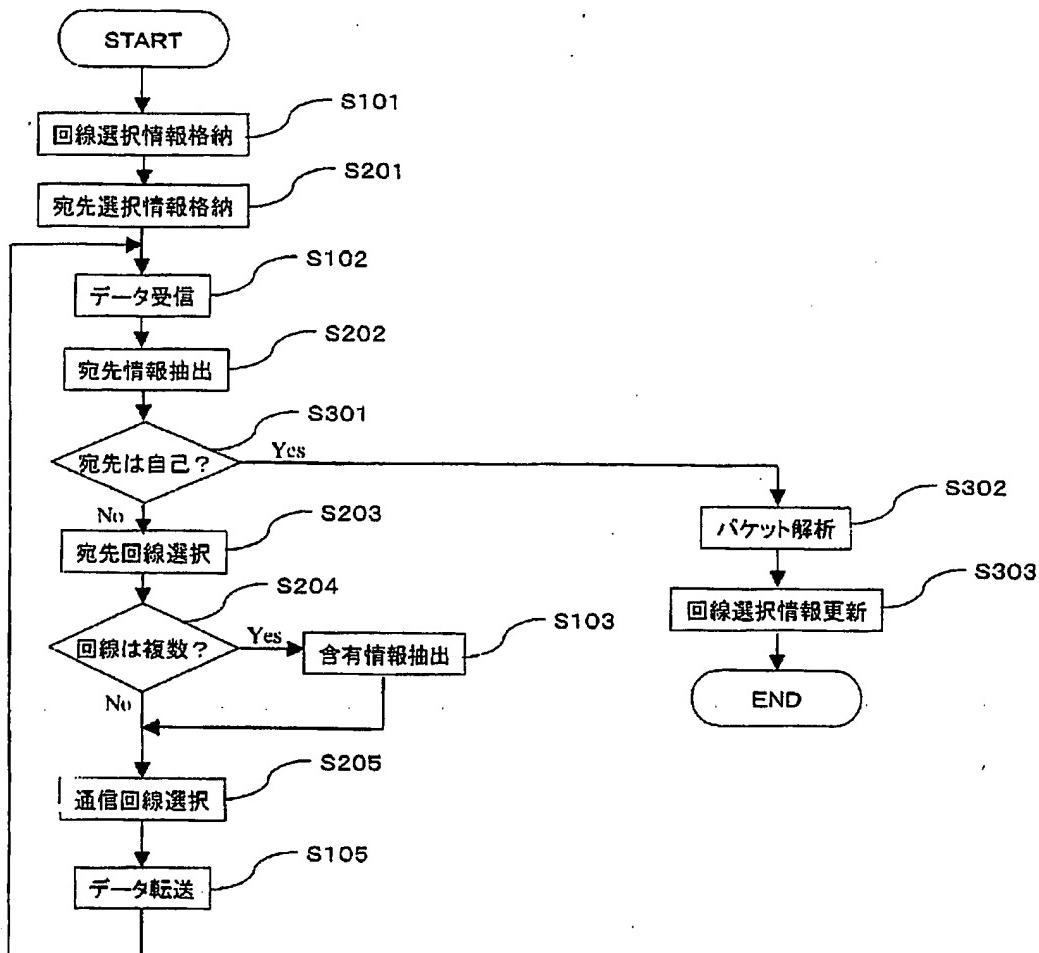


図 8

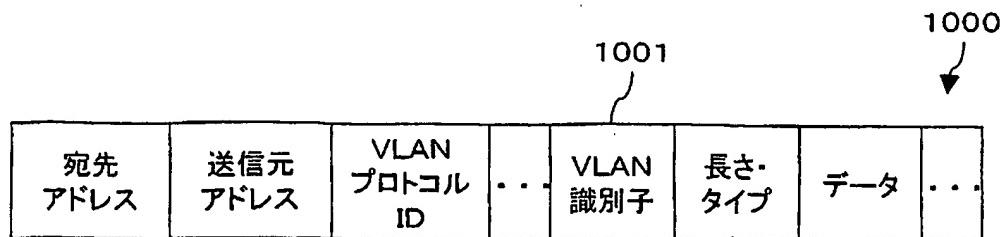
【図9】

図 9

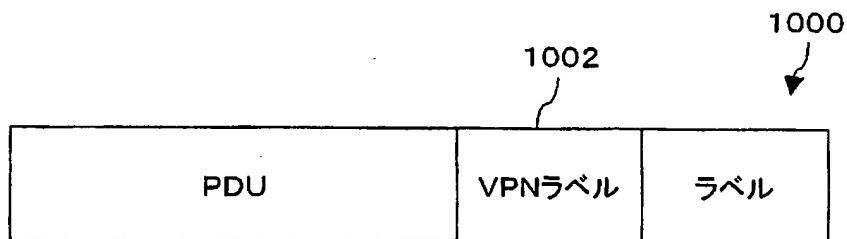


【図10】

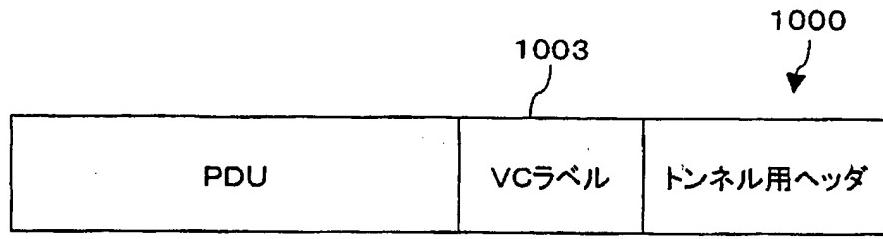
図10



(a)



(b)



(c)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 互いに異なる通信プロトコル毎にそれぞれ対応した通信機器を1つの局舎に設置するためのコストや、ネットワークを構築するためのコストを低減するデータ転送装置およびデータ転送システムを提供すること。

【解決手段】 上流データ転送装置（51, 52, 53）から互いに異なる通信プロトコルに準拠したパケットを受信するデータ受信手段（110）と、パケットに含まれる含有情報を抽出する含有情報抽出手段（120）と、互いに異なる通信プロトコルに準拠した通信回線を選択するための回線選択情報を格納する回線選択情報格納手段（130）と、回線選択情報に基づき含有情報に対応する通信回線を選択する回線選択手段（140）と、回線選択手段で選択された通信回線に接続された下流データ転送装置（61, 62, 63）にデータを転送するデータ転送手段（150）とを備える。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-025719
受付番号	50300165948
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 2月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 2月 3日

特願 2003-025719

出願人履歴情報

識別番号 [000004226]

1. 変更年月日 1999年 7月15日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
氏 名 日本電信電話株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**